

トンボの池の水収支（2020 年～2023 年）

岩崎 拓・湯浅幸子

自然遊学館わくわくクラブ：〒597-0091 大阪府貝塚市二色 3 丁目 26-1

Gain and loss of water in the biotope pond, “Tombo-no-ike”, from 2020 to 2023

Taku IWASAKI and Sachiko YUASA

Shizenyugakukan Wakuwaku Club : 3-26-1 Nishiki, Kaizuka, Osaka 597-0091, Japan

Abstract : The biotope pond, “Tombo-no-ike”, locating in the city park, “Shimin-no-mori”, in Kaizuka city, Osaka prefecture, had been constructed artificially in 1997, in order to provide a new habitat for dragonflies and other aquatic life. Water in this pond (maximum water storage capacity : 22t) were maintained only by rainwater, since then, with two underground tanks (15t and 12t) for refilling. Gain and loss of water have been estimated from rainfall and water depth measurements, since 1998. We reported water gain and loss, rainfall, and average water depth, annually or monthly from 2020 to 2023 in this paper. The average water depth tended to be gradually decreased, and it was unclear due to root growth of surrounding plants or hole digging by American crayfish.

Key words : biotope pond, water gain and loss, rainfall, water depth

貝塚市二色の市民の森公園内にある、ボランティアによってつくられた自然生態園「トンボの池」の水は最大貯水量が 22 t あり、1997 年以来雨水のみで維持管理されてきた。池に隣接する草地の地下には第 1 タンク（同 15 t）と第 2 タンク（同 12 t）が設置され、池の水位の低下時には、必要に応じて、これらの地下タンクから池への補水が行われてきた。降雨量に関しては、貝塚市立自然遊学館の館内外に設置されている転倒枳形自記雨量計により、測定が行われている。ただし、雨量計の不調による欠測があった場合は、気象庁の気象統計の値で代替した。

池の水収支は、①雨水から池への流入水量、②上記の地下タンクからの補水量、③蒸発量と漏水量、および④池干し時における捨て水の 4 項目から成り、自然遊学館わくわくクラブ（前身は、自然生態園をつくる会）のメンバーである白木茂氏によって、同館の年次研究報告書「貝塚の自然」に 2015 年分まで報告され（白木、2009～2018）。2016 年からの 4 年分は岩崎・湯浅（2024）が報告した。

今回は、白木茂氏から引き継いだファイルをもとに、2020 年から 2023 年の 4 年分の水収支を報告する。前回報告した 4 年間（2016 年～2019 年）は、アメリカザリガニ駆除にほぼ成功して池干しを行わなかったが、この 4 年間（2020 年～2023 年）は、駆除のために行った池干しと駆除失敗の繰り返しとなった（図 1～3）。



図 1. 池干し中のトンボの池

2020 年 2 月 7 日
水深 0cm



図 2. 水の生きものしらべ

2021 年 9 月 23 日
水深 39.5cm → 0cm
(撮影：中谷憲一氏)



図 3. 水深を回復させたトンボの池

2023 年 5 月 10 日
水深 37.5cm

また、前回の報告書で指摘したように、漏水による水位の低下は、この 4 年間でより明らかになった。漏水は、池周りで成長した樹木の根による池の水の吸い上げや、石積み護岸を根が突き破ることが原因ではないかと推測された。あるいはアメリカザリガニが石積み護岸の隙間のどこかに穴を開けた可能性も否定できない。そのため漏水を防ぐ準備として（小橋の架け替えや周囲の杭の打ち替え作業も含めて）、2023 年の後半に補水を行わず、池干しに移行することとした。

2020 年の水収支

年間降雨量 1365.5 mm、年間平均水位 26.9 cm（池干し期間を除いた平均値）

①年間流入水量 92.0 t ②年間補水量 26.1 t

③年間減水量（蒸発＋漏水）96.5 t ④年間捨て水量 9.0 t

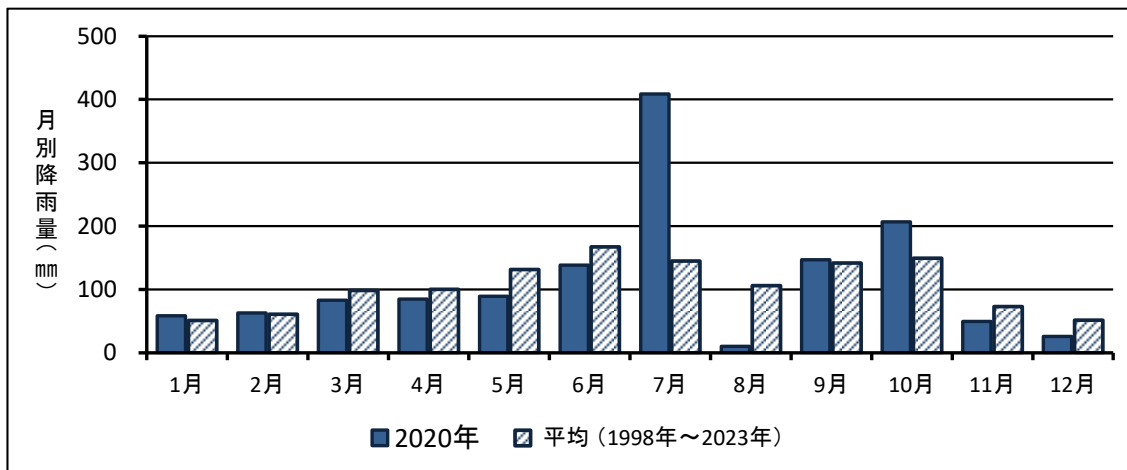


図 4. 2020 年の月別降雨量

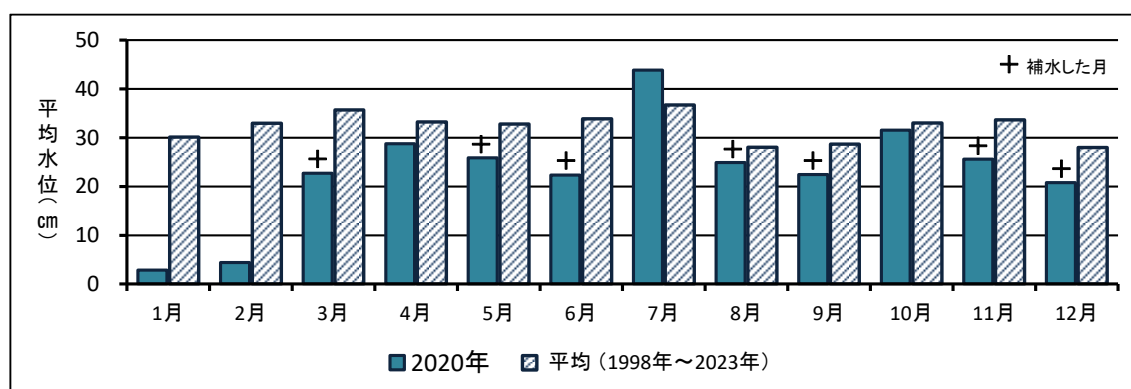


図 5. 2020 年の月別平均水位

2020 年の月別降雨量、および 1998 年から 2023 年までの各月の平均降雨量を図 4 に示した。1998 年から 2023 年までの年間降雨量の平均値は 1277.4 mm であり、2020 年の 1365.5 mm は平均よりやや多い程度であった。ただし、月別で見ると降雨量には大いに偏りがあり、7 月の 408.5 mm は 1998 年の計測開始以降の 26 年間において最多であり、8 月の 10.0 mm は 2 番目に少ない値であった（8 月の最少は 2022 年の 9.0 mm、後述）。

アメリカザリガニの駆除を目的に 1 月から 3 月中旬まで池干しを行ったため、1 月と 2 月の平均水位は低い値になっている（図 5: 年間平均水位の算出には池干し期間の水位は省いている）。また、捨て水の 9.0 t は池干し開始時のものである。補水は、池干し終了時のほか、水位を保つために年間 10 回行い、そのうちの 4 回は降雨量の少なかった 8 月に行ったものである。

2021 年の水収支

年間降雨量 1698.5 mm、年間平均水位 30.5 cm（池干し期間を除いた平均値）

①年間流入水量 92.0 t ②年間補水量 3.1 t

③年間減水量（蒸発＋漏水）97.7 t ④年間捨て水量 22.7 t

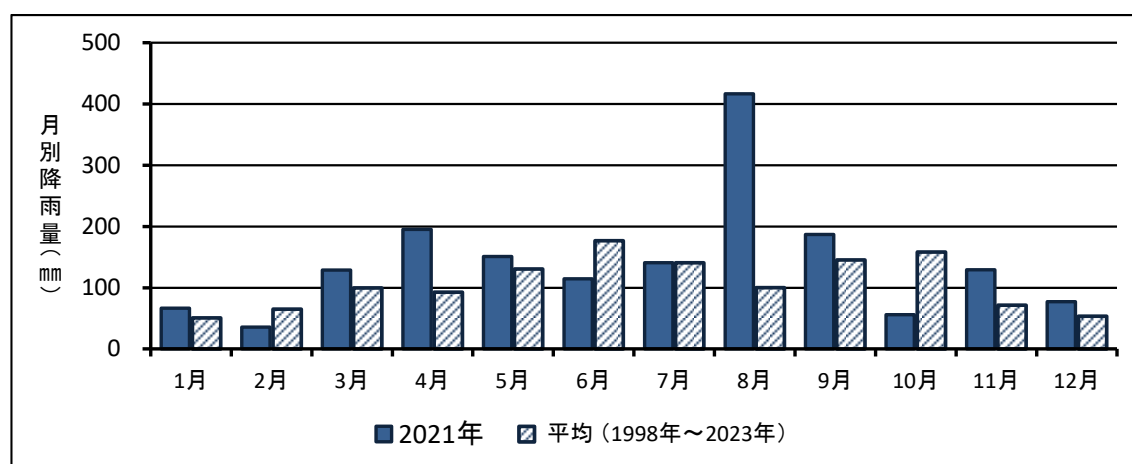


図 6. 2021 年の月別降雨量

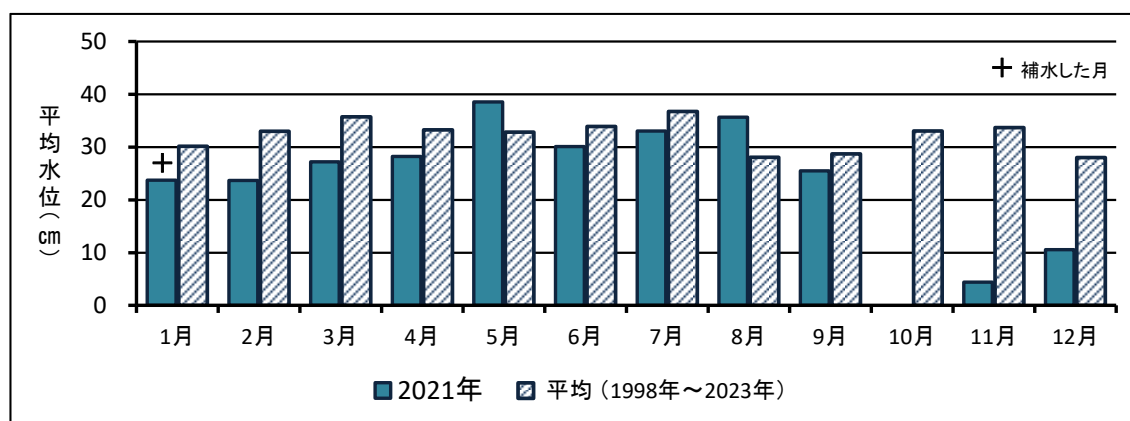


図 7. 2021 年の月別平均水位

2021 年の年間降雨量 1698.5 mm は、1998 年以降の 26 年間で、2018 年の 1802.0 mm に次いで多い値であり（2018 年は 9 月に 2 個の台風が接近・通過）、図 6 から明らかなように、8 月の多雨によるものである。月別で見ると、この 8 月の 416.5 mm は 26 年間で最多であり、2020 年 7 月と同じく、前線の停滞による長雨が原因であることが特徴である。

2021 年は 9 月下旬から池干しを行ったので、10 月以降の水位は低くなっている（図 7）。補水は水位を保つために 1 月に 1 回行い、捨て水は、9 月下旬の池干し開始の 1 回を含めて、池干し期間中に 4 回行った。

前回の報告でも述べたことであるが、【①流入水量+②補水量】と、【③減水量（蒸発+漏水）+④捨て水の水量】の違いは、年初と年末の水位（貯水量）の差や、水位と水量との関係式（白木、2018）の誤差もあるが、たとえば 2021 年 8 月の長雨時に水深計が計測できる最大水位（60cm）を越えて水がオーバーフローを起こしたことも原因の一つである。

2022 年の水収支

年間降雨量 883.5 mm、年間平均水位 20.4 cm（池干し期間を除いた平均値）

①年間流入水量 56.3 t ②年間補水量 28.5 t

③年間減水量（蒸発+漏水）61.7 t ④年間捨て水量 3.0 t

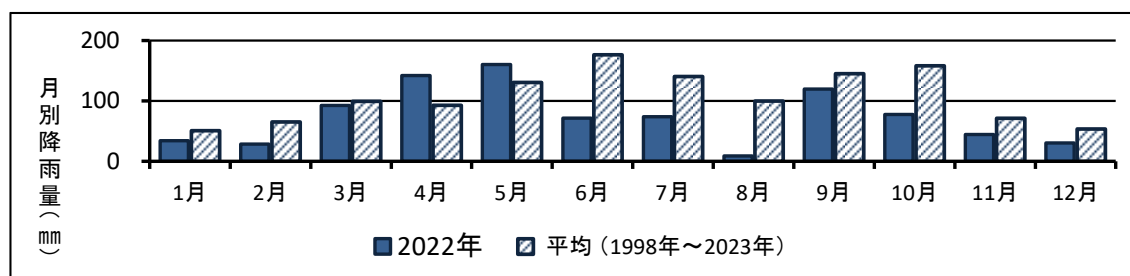


図 8. 2022 年の月別降雨量

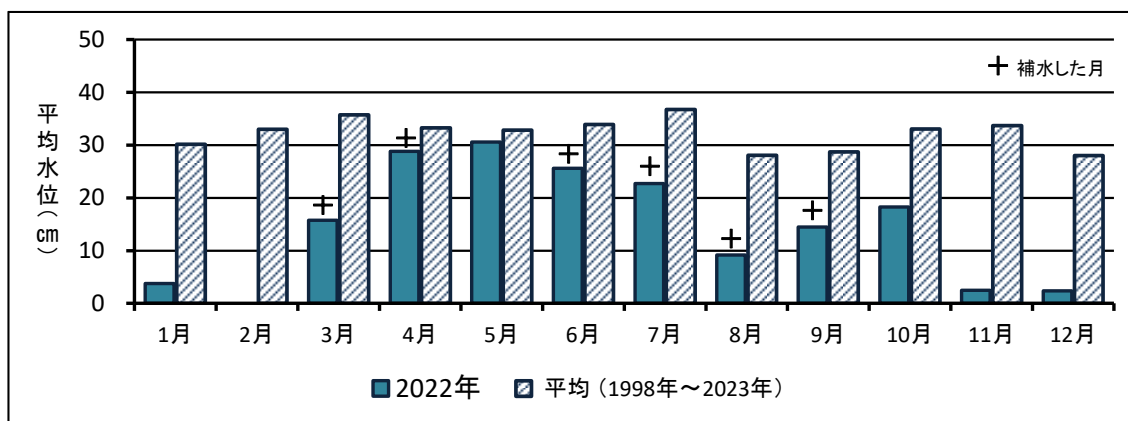


図 9. 2022 年の月別平均水位

2022 年の年間降水量 883.5 mm は、年平均を大きく下回り、26 年間で 3 番目の少雨となった（2007 年の 618.5 mm が最少で、2005 年の 717.0 mm がそれに次ぐ少雨）。図 8 からは、年の後半、特に 8 月の少雨が読み取れ、月間 9.0 mm は 8 月として最少の値であった。

前年末から行ってきた池干しは、3 月に終了し補水を行った（図 9）。その後、補水を 7 回行っても、少雨のために水位が保ちにくくなり、アメリカザリガニの駆除にも失敗したことから、11 月中旬から捨て水なしで、池干しに移行した。

前回の報告では、「2016 年から 2019 年は比較的降雨量が多い期間で何とか水位を保つことができた」と書いたが、2022 年のような少雨では、もはや水位を保てない状況になっている。

2023 年の水収支

年間降水量 1000.0 mm、年間平均水位 22.9 cm（池干し期間を除いた平均値）

①年間流入水量 72.0 t ②年間補水量 0.0 t

③年間減水量（蒸発＋漏水）72.4 t ④年間捨て水量 0.0 t

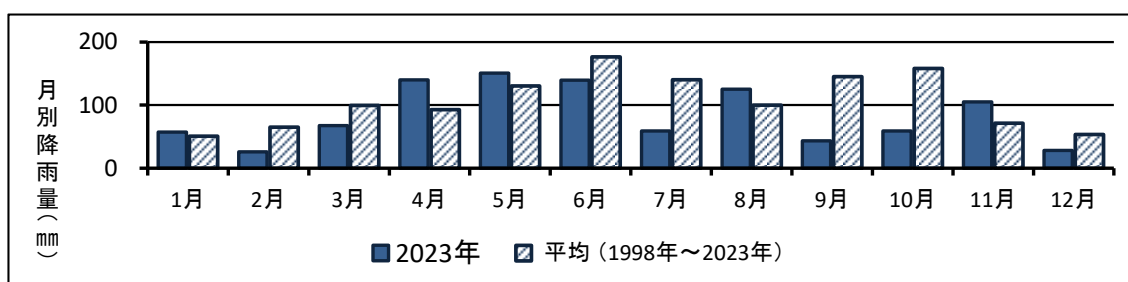


図 10. 2023 年の月別降雨量

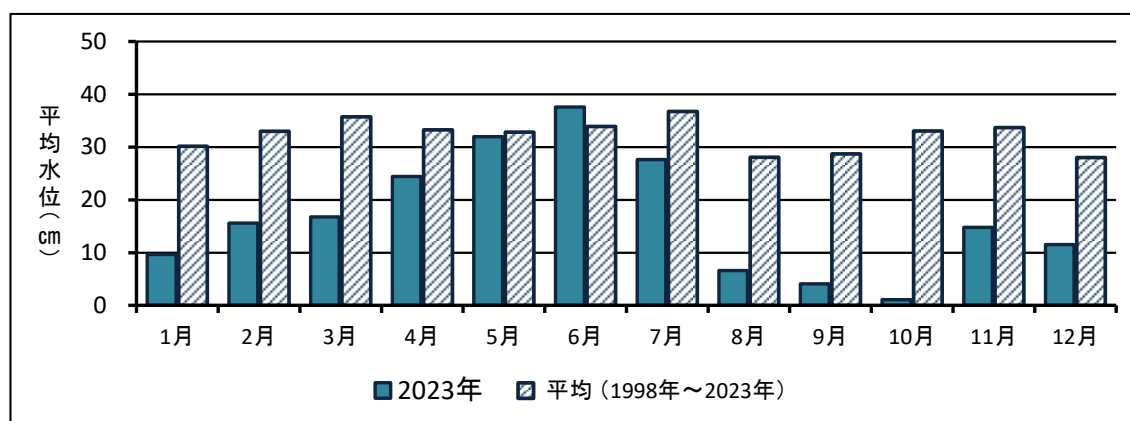


図 11. 2023 年の月別平均水位

2023 年も前年に続き、少雨の年であった（図 10）。年の途中までは平年並みであり、4 月と 5 月に平均値を上回るのは 2021 年から 3 年連続の共通した特徴であったが、2022 年と同じく、後半に平均値を下回る月が多かった（図 11）。2022 年と同じく、アメリカザリガニの駆除に失敗したため、秋には捨て水なしで池干し状態にし、漏水防止のための準備期間とした。

1998 年から 2023 年までの経過

1998 年以降の年間降雨量を図 12 に示した。2005 年から 2009 年までの少雨の期間、および近年では 2018 年と 2021 年の多雨や 2022 年と 2023 の少雨が目立つ。ただし、2020 年（図 4）と 2021 年（図 6）のように、月ごとの多雨、少雨の入れ替わりが激しい場合もあった。夏季の降雨量の極端な変動は、台風の直接の接近よりも、線状降水帯の発生に左右されるようになってきている。

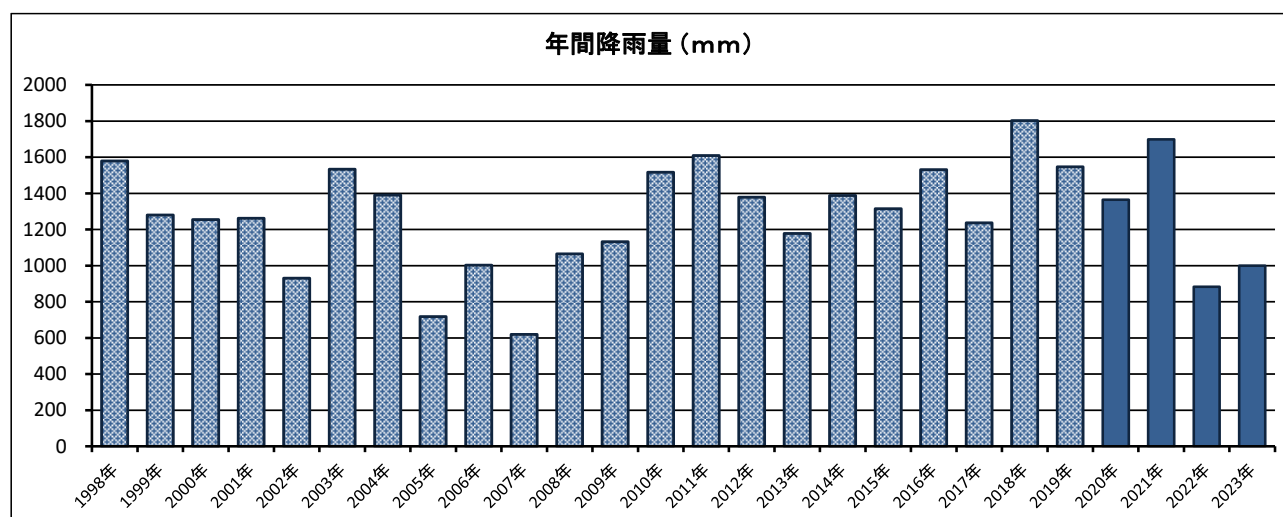


図 12. 1998 年から 2023 年までの年間降雨量

1998 年 1 月から 5 月までは、気象庁の統計データを使用している。その他、転倒樹形自記雨量計が不調で、気象庁の気象統計データを使用した日が数日ある。

図 13 には年間平均水位を示し、池干し終了時の補水を除く年間の補水回数も示した。平均水位は、池干し期間のデータを除いて算出したものである。この図からは、明らかに水位の低下傾向が読みとれる。

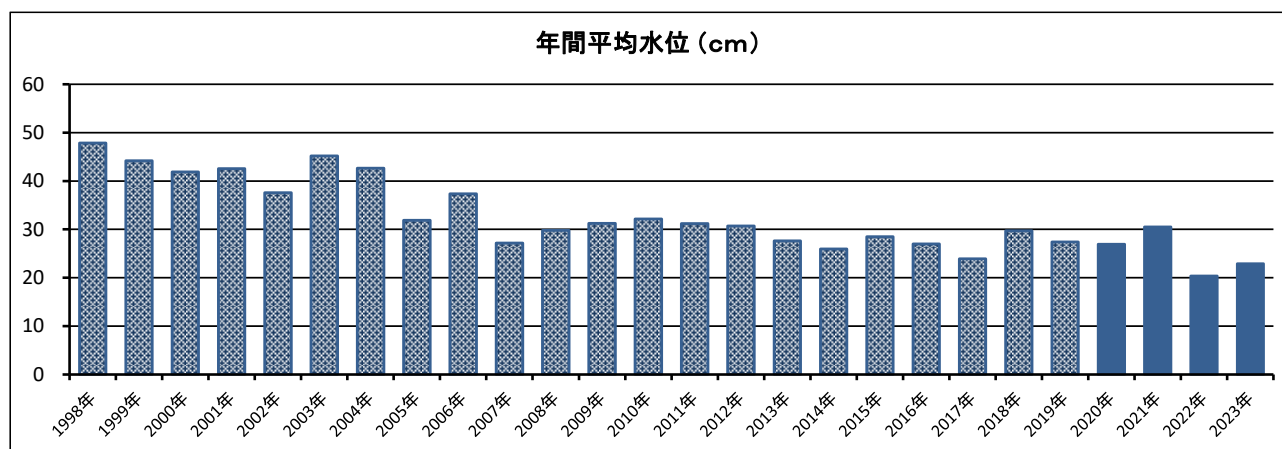


図 13. 1998 年から 2023 年までの年間平均水位

各年における補水回数（池干し終了時の補水を除く）

年	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
回数	3	5	5	4	4	1	3	4	2	2	4	4	2	2	7	4	13	7	9	14	6	12	10	1	6	0

平均水位に関しては、池干し（1 日間だけの池さらえを除く）を行った日のデータを除外して算出した。
各年における、補水回数（池干し終了時を除く）も付表として示した。

2005 年と 2007 年の少雨の時の補水回数がそれぞれ 4 回と 2 回で済んでいて、かつ年平均の水位が 30 cm 程度に保たれている状況は、漏水が進んでいる現在では起こりえないことである。2014 年から 2020 年までは降雨量も比較的多く、かつ補水回数を増やすことによって、何とか水位を年平均で 30 cm 程度に保ってきた。2021 年は降雨量が多く、補水回数が 1 回で済んだが、2022 年の少雨では、それが不可能になり、年平均で約 20 cm となった。トンボの池は、「補水によって保たれる池」（白木、2018）から、「補水によっても水位が保ちにくい池」に変わってしまったと言える。

以前、2016 年と 2017 年に第 1 タンクと第 2 タンクともに、貯水量がゼロになったことがある。2020 年と 2022 年の 8 月のように、極端な少雨が地下タンクの貯水ゼロの時に起こると、春から夏にかけて成長したトンボの幼虫が死滅してしまうことになる。そのことを考えると、補水の調整だけではやり繰りが出来なくなっている。まずは漏水を防ぐことを優先すべきで、しばらくは水を入れずに、池周りの樹木の管理と石積み護岸の整備に時間をかける必要があるだろう。

1998 年から 2023 年までの 26 年間の水収支の総計を図 14 に示した。流入量と流出量が合っていない理由は、2021 年の水収支の箇所ですべて述べた通りである。

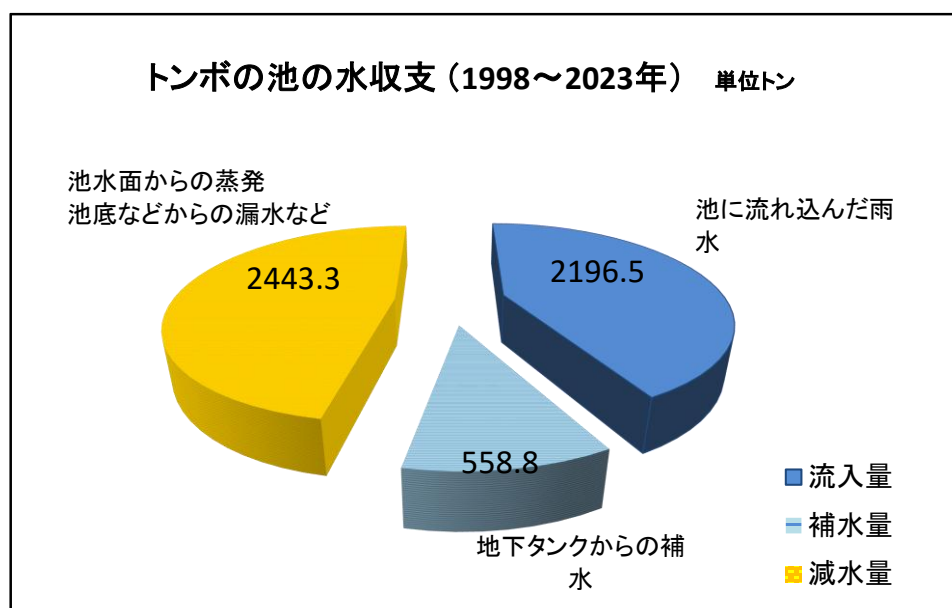


図 14. 1998 年から 2023 年までの水収支

2013 年 7 月から 2014 年 1 月にかけて行った池干しによって、アメリカザリガニの駆除が「奇跡的」に成功したが、2018 年に少数の個体が見つかった以降、駆除個体数が急激に増加し、2021 年には最多の 2,454 個体を記録してしまった（表 1）。

2022 年と 2023 年に駆除個体数が減少したのは、これまで池干しを行った年との比較からは、池干しだけが原因とは考えられず、8 月の水位の低下によって水温が上昇しすぎてアメリカザリガニでさえ生息が困難になった可能性も考えられる。

表 1. 各年におけるアメリカザリガニ除去個体数

年	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
個体数	0	0	171	1,634	365	388	814	180	1,277	786	352	555	1,484
年	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
個体数	837	125	957	0	0	0	0	19	321	571	2,454	203	504

自然遊学館わくわくクラブが中心になって行ってきたトンボの池の生きものしらべの結果から、2010 年と 2011 年に、トンボの池が「アメリカザリガニとアオイトトンボ属のヤゴしか棲めない池」になってしまったことを指摘した（白木・岩崎、2013）。抽水植物などの組織中で卵として越冬し、春にふ化して、急速に成長するアオイトトンボ属の幼虫は、池の中では抽水植物上で活動することが多く、主に池底を利用するアメリカザリガニとは微生物場所が異なり、比較的共存しやすいのではないかと推測された。その時の状態に再び戻ってしまったのかもしれない。しばらくの間は、アメリカザリガニの駆除、および漏水を防ぐために池周りの樹木の管理と石積み護岸の整備を行う必要がある。

謝辞

池の水収支の解析に関して助言をいただいた白木茂氏、および雨量と水深の記録に協力していただいた貝塚市立自然遊学館のスタッフと自然遊学館わくわくクラブの方々に謝意を表する。

引用文献

- 岩崎 拓・湯浅幸子（2024） トンボの池の水収支（2016～2019 年）. 貝塚の自然 23 : 55-61.
- 白木江都子・岩崎 拓（2013） 自然生態園維持管理（2011 年度）. 貝塚の自然 15 : 65-73.
- 白木 茂（2009） 2007 年度「トンボの池」の降水量と水深. 貝塚の自然 11 : 122.
- 白木 茂（2010） 2008 年度「トンボの池」の降水量と水深. 貝塚の自然 12 : 72.
- 白木 茂（2011） 2009 年度「トンボの池」の降水量と水深. 貝塚の自然 13 : 102.
- 白木 茂（2013） 2010 年度「トンボの池」の降水量と水深. 貝塚の自然 14 : 91.
- 白木 茂（2013） 2011 年度「トンボの池」の降水量と水深. 貝塚の自然 15 : 74.
- 白木 茂（2014） 2012 年度「トンボの池」の降水量と水深. 貝塚の自然 16 : 47.
- 白木 茂（2016） 「トンボの池」・15 年目の改修（2013 年）. 貝塚の自然 17 : 43.
- 白木 茂（2017） 雨水だけで 17 年・トンボの池の水収支. 貝塚の自然 18 : 54.
- 白木 茂（2018） 雨水だけで 18 年・トンボの池の水収支. 貝塚の自然 19 : 51.